



# Mendeteksi Kondisi Organ Liver Melalui Citra Iris Menggunakan Teknik Pengolahan Citra Digital (*Detecting the Condition of Liver Organ Through Iris Image Using Digital Image Processing Techniques*)

Maxima Ari Saktiono

Program Studi Teknika, Universitas Hang Tuah Surabaya, Indonesia

**Abstract-** Besides Physical test normally, early detection on the condition of the body by using the image processing of iris is an alternative method to observe the health of human's body, especially the internal organ of the body. This paper uses Dr. Bernard Jensen's chart of iris as reference, in which part and how deep is the damage happens in the tissue of iris. Organ disorder is represented by the form of broken tissue of iris. The broken tissue usually seems to be like a hole in certain area in the iris. In this paper, the instrumentation for data mining uses video camera and the software that will be developed uses Visual Basic on image processing programming. In the image of eye, the region of interest is only on the iris, and it will be grabbed by using circle and line equations. The area of Liver organ lies on 07.15 – 07.45 in the third Quadrant. After wards, this slice of image is prepared for image processing system. The method that is going to be used in this paper is grey level, enhancing and sobel operator. Then, the output of the system will be compared with physical test to measure the precision on detecting the problem on Liver organ.

**Keywords:** Iris Detection; Chart of Iris; Iridology; grey level; enhancing; sobel; Dr. Bernard Jensen..

**Abstrak-** Deteksi dini kondisi organ tubuh melalui pengolahan citra iris merupakan metode alternatif untuk mengetahui kesehatan organ dalam tubuh di samping metode tes fisik secara klinis. Analisa ini dilakukan dengan cara mengamati tekstur serabut jaringan iris sejauh mana terdapat kerusakan dan pada bagian apa terdapat kerusakan tersebut sesuai dengan peta iris Dr. Bernard Jensen. Gangguan pada salah satu organ tubuh direpresentasikan dalam bentuk terputusnya serabut-serabut jaringan iris sehingga membentuk lubang pada area tertentu pada jaringan tersebut. Pada penelitian ini, pengambilan datanya menggunakan kamera video dan pengolahan datanya menggunakan pemrograman pengolahan citra. Pada citra mata akan diambil hanya irisnya saja dengan menggunakan persamaan lingkaran dan persamaan garis yang berpotongan. Setelah citra iris didapatkan, maka area organ Liver akan didapatkan juga dengan mengambil posisi iris pada jam 07.15 – 07.45. Setelah itu potongan citra ini akan dinormalisasi dan disegmentasi un-

tuk mendeteksi adanya lubang pada serabut jaringan iris sehingga citra siap untuk diolah dengan teknik pengolahan digital. Metode yang digunakan adalah grey level, enhancing dan operator Sobel. Hasil dari pengolahan secara digital dibandingkan secara langsung dengan mata sehat yang tidak memiliki gangguan pada organ liver dan juga rekam medik dari pasien yang mengalami gangguan pada organ liver, untuk mengukur ketepatan sistem dalam mendeteksi secara dini adanya gangguan pada organ liver.

**Kata kunci:** Deteksi Iris; Bagan Iris; Iridology; tingkat abu-abu; meningkatkan; isak; Bernard Jensen..

## LATAR BELAKANG

Kita semua tentu memiliki keinginan yang mendasar untuk dapat memastikan apa yang terjadi di dalam tubuh. Pendeteksian gangguan organ Liver selama ini dilakukan dengan peralatan medik serta serangkaian tes laboratorium. Serangkaian tes yang dilakukan tersebut memerlukan waktu, terkesan ribet dan biaya yang relatif mahal untuk menunggu hasilnya. Kita menginginkan sarana analisis kesehatan yang cepat, akurat, aman, nyaman pelaksanaannya dan tentunya dengan biaya yang murah.

Iridologi adalah cabang ilmu pengetahuan dalam bidang kedokteran yang khusus membahas tentang analisa citra iris mata dalam hubungannya dengan berbagai aktivitas di sistem saraf pusat. Iris mata adalah organ manusia yang berhubungan langsung dengan seluruh sistem saraf pusat (otak dan sumsum tulang belakang), sehingga hampir segala kegiatan dan proses tubuh yang disadari oleh otak juga akan “membekas” dalam iris mata. Menurut Dokter dari Universitas California, Moore Robert (2005), mata dapat berfungsi sebagai layar data untuk menggambarkan konstitusi dan kondisi organ-organ tubuh. Hal ini dapat diketahui dari iris mata antara lain: keracunan, malnutrisi, gangguan metabolisme dan kerusakan degeneratif pada beberapa organ tubuh seperti jantung, pankreas, pembuluh darah, telinga, tenggorokan, paru-

paru, ginjal, limpa, lever, lambung, tulang belikat, luka terbuka dan tertutup serta beberapa organ lainnya sebagaimana tampak pada peta iris.

Dengan latar belakang inilah penulis tertarik untuk mengeksplorasi secara lebih detail catatan data medis yang “tertulis” di dalam iris mata yang berhubungan dengan kondisi kesehatan organ liver.

#### Landasan Teori

##### A. DASAR IRIDOLOGI [1]

Dari penelusuran cikal bakal sejarah penemuan kembali iridologi, dalam literatur *medik antrophologis* diketahui bahwa metode *iridologi sederhana* telah diterapkan dalam dunia pengobatan kuno 3000 tahun yang lalu di *Asia Tengah*. Penggunaan *pengetahuan ilmiah anatomi tubuh manusia* dalam iridologi dirintis oleh **Philip Meyens**. Dr. Philip Meyens dalam bukunya “*Chiromatica Medica*”, Dresden (1670) mengurai interkoneksi (adanya hubungan) antara *bagian-bagian iris mata* dengan organ-organ tubuh, seperti *jantung, paru-paru, hati, ginjal, limpa, dan pembuluh darah*. Kemudian pada 1786 **Christian Haertels** di *Gotingen* menulis disertasi kedokterannya untuk mengungkap lebih rinci dan mendalam mengenai tanda-tanda pada iris mata dalam kaitannya dengan organ-organ tubuh. Selanjutnya, disertasi ini dibukukan dengan judul “*De Ocullo Et Signo*” (Mata dan Tanda-Tandanya). Baru seabad kemudian Iridologi berkembang pesat di Eropa Timur, ditandai dengan terciptanya **Diagram Iridologi** oleh **Dr. Ignatz von Peczely** (1826-1911) yang dibantu rekan dokter dari *Swedia*, **Nils Liljequist**. Dengan gambar integrasi mata dan otak ini secara langsung dapat dinyatakan bahwa iridology secara anatomis memiliki landasan ilmiah, yaitu dalam kapasitasnya menjelaskan bahwa mata dapat berfungsi sebagai layer data untuk menggambarkan konstitusi dan kondisi organ-organ tubuh.

##### B. HUBUNGAN OTAK DAN MATA [1]

Otak merupakan organ tubuh dalam bentuk gumpalan lunak berwarna kelabu yang berlekuk dan berkerut, dengan berat  $\pm 1,5$  Kg, menempati rongga tengkorak kepala. Otak mempunyai inti tengah (batang otak) dengan panjang sekitar 10 cm, lebar 2,5 cm dan membentang ke atas dari sum-sum tulang belakang. Pada kedua sisi inti ini dan dibelakangnya terletak otak kecil. (cerebellum), batang otak dan Cerebellum yang diliputi Cerebrum (otak besar). Sedangkan sum-sum tulang belakang dengan panjang  $\pm 45$  cm meruncing pada kedua ujungnya, dengan garis tengah terlebar  $\pm 12$  cm. Otak dan sumsum tulang belakang ini bercabang-cabang, menjadi jaringan syaraf ke setiap bagian tubuh. Secara anatomis, mata adalah indra yang paling banyak berhubungan dengan sistem otak. Indra mata merupakan satu-satunya organ yang banyak memiliki jaringan syaraf dan pembuluh darah yang berhubungan dengan system syaraf pusat (otak dan sumsum tulang belakang). Hal tersebut sebagaimana tampak pada gambar di

atas. Sesuai dengan gambar di atas, Dr. Robert Moore dari Universitas California menemukan bahwa pusat irama biologis manusia terletak pada Suprachiasmatic, yakni serabut syaraf otak pada persilangan syaraf mata. Suprachiasmatic ini antara lain berhubungan dengan jam tubuh bioritmik, periode tidur jaga, metabolisme serta fungsi seksual. Dengan gambar integrasi mata dan otak ini secara langsung dapat dinyatakan bahwa iridology secara anatomis memiliki landasan ilmiah, yaitu dalam kapasitasnya menjelaskan bahwa mata dapat berfungsi sebagai layer data untuk menggambarkan konstitusi dan kondisi organ-organ tubuh. Beberapa hal yang dapat diketahui dari mata antara lain : keracunan, malnutrisi, gangguan metabolisme, dan kerusakan degeneratif. Peta iris pertama ditemukan oleh *Ignatz Von Peczely* pada tahun 1860, kemudian disempurnakan oleh *Dr. Josef. Deck* dari Jerman dan *Dr. Bernard Jensen* dari Amerika Serikat pada tahun 1973 (sekarang temuan tersebut telah dijadikan *International Chart of Iridology*). Deteksi iridology pada iris mata mengenai kondisi organ tubuh dapat terjadi karena dalam iris terdapat sekitar 28.000 serabut syaraf yang dihubungkan oleh syaraf autonomic ke seluruh organ tubuh. Syaraf Nervus Opticus pada iris berhubungan dengan otak, dari otak ia melalui syaraf autonomic yang mengontrol seluruh organ tubuh. Jika terjadi gangguan pada organ, system syaraf tersebut akan menginformasikannya ke otak. Otak akan memancarkan sinyal atau gelombang energi tersebut ke iris mata melalui syaraf *nervus opticus*, yang selanjutnya akan mempengaruhi struktur anyaman serabut syaraf iris mata.

##### C. ORGAN LIVER [2]

Hati merupakan kelenjar terbesar dalam tubuh, rata-rata sekitar 1.500 gr atau 2,5% berat badan pada orang dewasa normal. Hati merupakan organ plastis lunak yang tercetak oleh struktur sekitarnya. Permukaan superior adalah cembung dan terletak dibawah kanan diafragma dan sebagian kubah kiri. Bagian bawah adalah cekung dan merupakan atap ginjal kanan, lambung, pankreas dan usus.

##### D. GANGGUAN PADA ORGAN LIVER

Hepatitis merupakan suatu proses peradangan pada jaringan hati. Hepatitis dalam bahasa awam sering juga disebut dengan istilah lever atau sakit kuning. Padahal definisi lever itu sendiri sebenarnya berasal dari bahasa Belanda yang berarti organ hati, bukan penyakit hati. Namun asumsi yang berkembang dalam masyarakat mendefinisikan lever adalah penyakit radang hati. Sedangkan istilah sakit kuning sebenarnya dapat menimbulkan kerancuan, karena tidak semua sakit kuning disebabkan oleh radang hati, tetapi dapat juga karena ada peradangan pada kantung empedu. Selain melihat gejala klinis diperlukan juga pemeriksaan laboratorium seperti SGOT, SGPT, bilirubin, dan asam empedu. Hepatitis yang disebabkan oleh infeksi virus menyebabkan sel-sel hati mengalami kerusakan sehingga tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Pada umumnya, sel-sel hati dapat tumbuh

kembali dengan sisa sedikit kerusakan, tetapi penyembuhannya memerlukan waktu berbulan-bulan dengan diet dan istirahat yang baik.

#### E. HUBUNGAN ORGAN LIVER DAN CITRA IRIS

Peta iris terbagi ke dalam 4 kuadran (sebagaimana sebuah lingkaran). Pada mata kiri berisi data organ-organ sebelah kiri, demikian sebaliknya pada mata kanan. Pada tiap kuadrannya terbagi atas 30 bagian (3 derajat pembagian). Organ Liver terletak pada (hanya) mata kanan, kuadran III dan pada posisi sudut jam 07. 15 – 07.45 dengan kedalaman dari pusat lingkaran iris adalah kurang lebih 0.7 jari-jari. Gangguan yang timbul pada organ Liver akan ditunjukkan dengan adanya sebuah tanda yaitu terdapatnya serabut syaraf yang putus pada Iris. Pada orang normal penampakan serabut syaraf iris adalah rapat dan rapi (tidak ada lubang). Jika pada sebuah area tertentu (pada Iris) terdapat sebuah lubang maka hal tersebut adalah representasi dari adanya gangguan organ tubuh. Organ manakah yang mengalami gangguan tergantung pada dimana lokasi lubang tersebut sebagaimana peta Iris Dr. Bernard Jensen.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian yang akan dilakukan meliputi beberapa langkah : pemahaman literatur, pemodelan system yang diusulkan, penyusunan algoritma, pembuatan program simulasi, melakukan analisa data dan memberikan kesimpulan. Untuk menyelesaikan penelitian ini, diawali dengan mempelajari dan mendalami beberapa teori yang berhubungan erat dengan konsep umum dan detail tema dari penelitian yaitu meliputi : konsep dasar iridologi, dasar pengetahuan membaca peta iridologi Dr. Bernard Jensen, dasar fisiologi organ Liver dan fungsinya dalam sistem tubuh, dasar pemahaman tentang penyakit Hepatitis, hubungan antara konsep Iridologi dengan kondisi organ Liver dan image processing.

#### A. PEMODELAN SISTEM

Pada system input terdapat beberapa langkah untuk bisa menghasilkan sebuah image yang siap diinputkan pada tahap berikutnya - image processing - karena data mata berasal dari mata pasien secara langsung. Peralatan input yang digunakan adalah :

1. Video Kamera Recording MiniDV Sony TRV480e
2. Tripod Kamera Video Slik 5000
3. Lampu pendukung penerangan (Blocking light) pada mata 500 watt
4. Tripod lampu blocking light.
5. Penyangga dagu dan pegangan pasien
6. PC Pentium 4 memory 1 GB
7. Video Capture Card Pinnacle AV/DV 9 dengan software Pinnacle Studio 9.0

Pada tahap ini pasien berdiri atau duduk di depan kamera video dengan jarak mata ke ujung lensa kamera kira-kira 0.5 cm. Lampu blocking light digunakan untuk menyinari mata pasien guna melakukan blocking terhadap semua

cahaya yang masuk ke mata secara alami, sehingga dengan demikian gambar yang masuk ke kamera video hanya gambar mata dan tekstur irisnya saja tanpa ada distorsi atau gangguan gambar benda lain dalam bayangan iris. Setelah tahap ini kamera video siap melakukan recording. Setelah melalui proses perekaman maka data dalam pita video tadi akan ditransfer ke PC melalui video capture card dalam bentuk file video AVI. Dengan software studio 9.0 file video avi tadi diolah dan digrabb untuk menghasilkan frame-frame pilihan yang kemudian akan disimpan ke dalam bentuk file JPEG. File jpeg inilah yang nanti akan diolah ke dalam software pemrograman Visual Basic ver. 6.0. Secara detail tiap langkah tadi dijabarkan di bawah ini :

1. Gambar mata telanjang disiapkan untuk diambil gambar irisnya melalui kamera video MiniDV dengan dibantu oleh penyangga dagu dan lampu khusus senter mata atau blocking light (harmless lighting system).

2. Dari kaset video, gambar kemudian ditransfer ke dalam bentuk file AVI dengan frame size 720 x 576 pixel, dengan menggunakan PC dan Video Capture Card Pinnacle tipe AV/DV 9.

3. Dari file AVI tersebut akan dilakukan grabbing untuk mendapatkan sebuah image diam (yang terbaik) dipilih dari beberapa frame yang didapatkan. Gambar grabbing disimpan ke dalam sebuah folder yang telah ditentukan sebelumnya dalam bentuk file JPEG.

#### B. SISTEM IMAGE PROCESSING

Pada tahap ini proses diawali dengan dilakukan click (menentukan titik pusat lingkaran) pada gambar iris dan drag (menentukan besarnya jari-jari iris) ke pinggir iris sehingga terbentuklah gambar lingkaran iris saja tanpa gambar yang lain. Setelah itu melalui persamaan matematika akan diambil hanya bagian kuadran III saja (lokasi dimana terdapat area organ Liver) dan dilakukan pemberian tanda dalam bentuk garis batas pada sudut 07.15 – 07.45 dengan cara membagi sudut kuadran III (90°) sebanyak 30 ruas sudut (satu ruas sudut besarnya adalah 3°). Setelah itu pada area seperempat (1/4) lingkaran tadi dilakukan proses pengolahan citra berupa Image Enhancing dengan terlebih dahulu merubah gambar iris tadi ke level abu-abu. Proses pengubahan gambar ke level abu-abu dilakukan dengan rumus :  $w = (r + g + b) / 3$  (3.1) dimana r, g dan b adalah nilai red, green dan blue pada tiap-tiap titik / pixel dari gambar iris. Selanjutnya pada image tersebut dilakukan proses enhancing dengan rumus :  $R_{tot} = r1 + r2 + r3 + r4 + r5 + r6 + r7 + r8 + r9$  (3.2)  $G_{tot} = g1 + g2 + g3 + g4 + g5 + g6 + g7 + g8 + g9$  (3.3)  $B_{tot} = b1 + b2 + b3 + b4 + b5 + b6 + b7 + b8 + b9$  (3.4) Proses enhancing ini dilakukan dalam 1 blok size pixel 3 x 3 sebagaimana dalam Gambar 1.

[Figure 1 about here.]

Dimana nilai r1, g1 dan b1 didapatkan dari mengalikan matrik blok size pixel 3 x 3 dengan matriks blok 3 x 3

yang telah ditentukan sebelumnya, yaitu sebagaimana tampak dalam Gambar 2.

[Figure 2 about here.]

Proses selanjutnya adalah proses pendeteksian tepi (*Edge Detection*), yang dimaksud dengan tepi (*edge*) adalah perubahan nilai intensitas derajat keabu-abuan yang mendadak (besar) dalam jarak yang singkat. Perbedaan intensitas inilah yang menampakkan rincian pada gambar. Tepi biasanya terdapat pada batas antara dua daerah berbeda dalam satu citra. Tepi mencirikan batas-batas objek dan karena itu tepi berguna untuk proses segmentasi dan identifikasi objek di dalam citra. Operator deteksi tepi (*edge detection*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah Operator Sobel. [3] Tinjau pengaturan pixel di sekitar pixel (x,y) : Gambar 3

[Figure 3 about here.]

Operator Sobel adalah magnitudo dari gradien yang dihitungkan dengan yang dalam hal ini, turunan parsial dihitung dengan konstanta  $c = 2$ . Dalam bentuk mask,  $S_x$  dan  $S_y$  dapat dinyatakan sebagai Gambar 4

[Figure 4 about here.]

Setelah proses pengalihan dengan matriks tetapan, maka seluruh nilai pixel tadi di simpan ke dalam sebuah array sementara karena akan dilakukan proses matematika selanjutnya. Dari nilai array tersebut akan di tentukan secara matematis (menurut data statistik tentang posisi organ Liver) yaitu dari pusat lingkaran jaraknya kira-kira 0.7 R, sedangkan dari sudut yang dibentuk jika dalam 1 kuadran dibagi dengan 30 area pembagian, maka posisi organ Liver akan berada di sudut jam 07.15 – 07. 45. Lebar dan panjang pixel yang akan dianggap sebagai ROI (*Region of Interest*) adalah sebesar 40 x 40 pixel. Region of Interest inilah yang akan jadi bahan masukan untuk proses image processing

#### Penyusunan Algoritma

##### ALGORITMA PENGAMBILAN GAMBAR MATA

Alur logika pengambilan gambar mata sebagaimana direncanakan di atas dilakukan dengan menggunakan kamera video.

1. Pasien diminta berdiri dengan memegang pegangan menghadap ke kamera
2. Mata kanan didekatkan ke lensa kamera kira-kira pada jarak 0.5 cm
3. Lampu blocking light dinyalakan untuk memastikan cahaya lain tidak masuk ke mata
4. Kamera Video siap merekam data mata
5. Data mata dalam kaset video Mini DV kemudian di transfer ke komputer untuk dijadikan data digital dengan menggunakan bantuan video capture card Pinnacle AV/DV 9.

6. Melalui program pengolahan video Studio ver. 9.0 dari data file video tadi akan digrabb dan diambil satu frame yang terbaik untuk diolah dalam programming.

##### PENGOLAHAN CITRA IRIS dan PENENTUAN ROI

Dalam proses pengolahan citra iris, pertama data mata disiapkan dalam sebuah folder yang tertentu, kemudian dilanjutkan dengan beberapa langkah berikut :

1. Membaca posisi mouse pada saat click dan drag ke tepi citra iris
2. Secara matematis menentukan titik click tadi sebagai titik pusat lingkaran dan mengambil hanya gambar dalam radius lingkaran tersebut untuk diolah lebih lanjut.
3. Mengambil area hanya pada kuadran III dan dilanjutkan dengan mengubah gambar ke level abu-abu.
4. Mencerahkan gambar potongan seperempat lingkaran tadi sebagai data pembanding.
5. Menandai lokasi dimana terdapat area Liver baik secara sudut (07.15 – 07.45) maupun secara kedalaman dari pusat Iris (0.7 R).
6. Mengambil satu blok pixel pada area ROI sebesar 40 x 40 pixel

##### PENGUJIAN

Pada penelitian ini pengujian data dilakukan dengan proses *image processing*, pada tahap *image processing* akan diuji sampai sejauh mana sistem mampu mendeteksi lokasi tempat berada “*broken tissue*” organ Liver, pada tahap *image processing* yang tentunya data tentang ada atau tidak adanya lubang pada area iris. Terdapat beberapa tahapan dalam menentukan ada tidaknya lubang. Tahap pertama gambar iris yang telah digrab diambil gambarnya pada posisi kuadran III (seperempat lingkaran) dari potongan gambar iris tadi ditingkatkan kualitasnya melalui proses *grey level* dan *sharpening* setelah mendapatkan kualitas gambar yang kita inginkan proses selanjutnya adalah proses sobel (deteksi tepi), melalui proses sobel perbedaan tekstur pada gambar dipertegas dengan warna hitam dan putih. Dalam penelitian ini, proses pengambilan keputusan tentang ada tidaknya lubang pada area iris ditentukan melalui perhitungan. Perhitungan yang dimaksud adalah selisih jarak antara garis putih dan hitam yang digambarkan secara grafik.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### IMPLEMENTASI PENGOLAHAN CITRA IRIS

Untuk mengobservasi dan menganalisa system yang telah dirancang maka di sini digunakan beberapa asumsi-asumsi awal seputar variable standard yang dipakai dalam penelitian yaitu misalnya jarak kedalaman organ liver 0,7R, kemudian sudut posisi organ liver pada jam 07.15 – 07.45. Untuk ukuran gambar tidak dibatasi karena data gambar tergantung pada kondisi gambar pada input video 1 frame (Frame size 720 x 576 pixel). Contoh gambar atau frame input hasil dari proses grabbing adalah sebagai berikut :



[Figure 5 about here.]

Iris chart yang digunakan dalam penelitian adalah Iris chart Dr. Bernard Jensen. Iris chart ini akan digunakan sebagai standard dalam menilai dan mengukur keberadaan “Broken tissues” dalam iris. Sebagaimana disebutkan dalam rancangan system, posisi dalam iris chart yang akan ditinjau adalah pada jam 07.15 – 07.45. Gambar chart iris yang digunakan adalah seperti Gambar 6.

[Figure 6 about here.]

Pada contoh gambar di atas besarnya ukuran citra iris yang akan didapat tentu akan bervariasi dari tiap orangnya. Pada proses awal image processing setelah sebuah image grabbed didapatkan, maka akan diambil hanya bagian dari iris saja dengan cara di klik pada pusat mata dan di drag ke samping sehingga membentuk jari-jari. Setelah dengan penentuan titik pusat lingkaran dan penentuan nilai jari-jari maka sebuah lingkaran yang berisi hanya gambar iris akan bisa didapat. Hasilnya akan tampak seperti pada gambar 4.3 di bawah ini. Image Processing akan dilakukan hanya pada citra irisnya saja. Pada tahapan ini lokasi organ Liver sudah ditandai dengan membuat garis dari pusat lingkaran iris ke tepi sehingga membentuk tembereng. Irisan ini dibentuk dari sudut jam 07.15 – 07.45. Berikutnya area kerja image processing atau Region of Interest nya adalah pada kuadran III. Tahapan image processing berikutnya adalah bekerja pada grey area, yaitu semua pixel dalam area ROI akan diubah ke level grey dengan menghitung nilai rata-rata antara 3 aspek pembentuk warna yaitu R (Red), G (Green) dan B (Blue). Hasil proses pengubahannya seperti tampak di bawah ini. Pada gambar tampak bahwa setelah proses grey level, image iris akan difilter dengan menggunakan matriks persamaan sebagaimana di Gambar 7.

[Figure 7 about here.]

Setiap pixel akan dikalikan dengan nilai 9 sementara tetangganya yang lain akan dikalikan dengan harga -1, dan harga baru akan didapat dengan menjumlahkan total penjumlahan seluruh pixel. Gambar 8

[Figure 8 about here.]

Proses ini dilakukan 2 kali untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Dari Gambar 9 di bawah tampak bahwa proses enhancing memiliki efek yang besar dalam mencerahkan gambar. Proses enhancing berikutnya adalah dengan memisahkan nilai tiap pixel antara yang paling rendah dengan yang paling tinggi. Pada logika ini hasil akhir akan didapat dengan perbedaan nilai pixel yang tinggi karena nilai pixel yang ada di ambang bawah akan ditarik ke bawah dan nilai pixel yang ada di ambang atas akan ditarik ke atas. Dari perangkat lunak yang

coba dikembangkan di sini terdapat juga proses pencerahan contrast image tetapi tidak melalui grey levelnya melainkan melalui gambar aslinya yang berguna dipakai sebagai data pembandingan bagi kita. Hasil ini tampak pada gambar mata yang ketiga sebelah atas pada Gambar 9 di bawah. Logika edge detection dengan menggunakan persamaan Sobel juga dilakukan pada image iris sebagai pembandingan jika terjadi hal-hal yang ekstrim. Dua metode alternative di atas berguna sebagai “the observing tools” karena akan menjadi masukan bagi peneliti jika ada kasus-kasus gambar iris yang sulit atau terlalu gelap.

[Figure 9 about here.]

## PENGUJIAN PENDETEKSIAN LOKASI ORGAN LIVER

Pada proses pengujian image processing di sini akan diterapkan pada 25 data mata atau 25 orang dengan gambar mata kanannya. Pada proses pendeteksian ini asumsi dasar yang dipakai pada pendeteksian organ liver dilakukan menurut data statistic yang menunjukkan bahwa 80 % (35 data mata pertama) dari data mata yang ada, lokasi organ liver berada pada kedalaman 0.7 jari-jari. Melalui pendekatan ini, system akan coba diuji sejauh mana memiliki ketepatan dalam mendeteksi lokasi organ Liver. Dan hasilnya adalah sebagaimana tampak pada Tabel I di bawah ini.

[Table 1 about here.]

Pada table di atas ditunjukkan sebagai contoh 4 data mata dengan posisi organ Liver diberi tanda kotak sementara data selengkapnya ada dalam lampiran. Secara kualitas gambar, dari 35 data mata hanya dipakai oleh penulis sebanyak 25 data karena kondisi gambar yang variatif dalam hal pencahayaan maupun ukuran (pengalaman pertama dalam pengambilan data) dimana kelihatan bagus dan sempurna ketika dalam posisi kamera view (LCD) tapi kurang bagus dalam view computer. Secara statistic dari ke 25 data mata terdapat 21 data tepat dalam mendeteksi lokasi organ Liver dan 4 tidak tepat dalam mendeteksi lokasi organ Liver. Sehingga secara presentasi ketepatan system dalam mendeteksi lokasi organ Liver adalah  $(21 / 25) \times 100 \% = 84 \%$ , dan kesalahan yang terjadi dalam pendeteksian adalah 16 %. Secara table dengan 10 sample pasien adalah sebagai berikut :

[Table 2 about here.]

Data selengkapnya dari Tabel II di atas akan ditampilkan di lampiran. Dari data yang diambil terdapat kesalahan dengan hasil rekam medik, hal bisa terjadi karena aspek kontroling pada saat pengambilan data misalnya : posisi kepala pasien yang kurang tegak lurus ke kamera, posisi mata yang melirik ke atas atau ke samping, usia pasien yang sudah renta sehingga kadang tidak bisa berdiri terlalu lama untuk menghadap ke kamera, pasien yang tidak bisa berdiri sehingga

harus diambil pada posisi duduk dan beberapa aspek lain misalnya ketepatan posisi lampu bantuan, kemampuan pasien untuk “mendelik” atau melotot supaya seluruh permukaan iris terkam dengan baik dan lain-lain.

#### PROSES PENGUJIAN DENGAN IMAGE PROCESSING

Proses pengujian berikutnya adalah penentuan ada atau tidaknya “broken tissue” dalam citra iris yang dalam penelitian ini ditunjukkan dengan adanya titik gelap atau hitam ataupun lubang gelap atau hitam pada area ROI.

[Figure 10 about here.]

Area ROI didapatkan dengan melalui proses seperti Gambar 10 pada gambar tersebut juga terdapat grafik dari hasil dari ROI yang digunakan untuk proses selanjutnya. Titik atau lubang gelap tersebut menunjukkan adanya kerusakan pada serabut syaraf iris. Bentuk gambar potongan ROI sebesar 40 x 40 pixel sebagaimana tampak pada Gambar 11.

[Figure 11 about here.]

Dari irisan ROI yang telah melalui proses “Sobel” diolah untuk mendapatkan hasil adanya lubang pada iris yang diteliti. Perbedaan titik hitam dan putih dari proses ROI digambarkan dengan grafik sehingga terlihat perbedaan tinggi dan rendah garis dari grafik. Titik hitam dari ROI digambarkan garis yang rendah pada grafik sedangkan garis yang tinggi merupakan penggambaran dari titik putih dari ROI. Dari perbedaan jarak rendah dan tinggi garis pada grafik dicari selisihnya, dari selisih ini digunakan program untuk menentukan adanya lubang apa tidak pada area ROI. Dari selisih yang telah didapat selanjutnya dibuatkan statistik untuk masing-masing data iris yang telah diproses.

#### PROSES PENGUJIAN DENGAN IMAGE PROCESSING

Untuk mata sehat (tidak mengalami gangguan organ Liver) Pengujian pertama kami lakukan pada iris mata orang yang sehat (tidak mengalami gangguan pada organ Liver). Hasil dari deteksi iris mata sehat ini kami gunakan untuk membandingkan hasil deteksi dari mata yang mengalami gangguan organ Liver. Sampel iris yang kami ambil sebanyak 25 orang. Dengan menggunakan software seperti pada Gambar 10 didapatkan hasil seperti yang tercantum pada Tabel III. Kami tampilkan disini 10 dari 25 data. Dari tabel terlihat bahwa selisih dari garis rendah dan tinggi cenderung kecil apabila nilai selisih dirata-rata maka nilai yang didapat adalah  $\pm 30$ , dari nilai rata-rata tersebut kami gunakan sebagai nilai acuan untuk perhitungan pada iris mata dari pasien yang mengalami gangguan organ Liver. Karena kalau mata sakit digambarkan dengan adanya lubang pada area ROI maka untuk menggambarkan ada tidaknya lubang digunakan proses deteksi tepi dengan operator Sobel. Adanya perbedaan warna

hitam dan putih pada area ROI digunakan dasar untuk operator Sobel. Pada mata sakit selisih rata-rata diharapkan antara garis terendah dan tertinggi adalah lebih dari 30.

[Table 3 about here.]

#### PROSES PENGUJIAN DENGAN IMAGE PROCESSING

untuk mata yang mengalami gangguan pada organ Liver Sama seperti pengujian pada sampel mata sehat, langkah selanjutnya kami lakukan proses pengujian pada mata orang yang sakit (yang mengalami gangguan pada organ Liver). Setelah melalui proses pengujian dari 25 data iris mata kami tampilkan sebanyak 10 data. Setelah dilakukan perhitungan rata-rata didapatkan suatu nilai yang besarnya di atas nilai acuan dari mata yang sehat, seperti terlihat pada Tabel IV.

[Table 4 about here.]

Dari kedua tabel di atas tampak bahwa proses image processing mampu mendeteksi secara baik apakah pada data gambar tersebut ada lubang atau tidak. Lubang di sini artinya adalah bahwa pada data iris tersebut pada bagian lokasi organ Liver terdapat gangguan yang direpresentasikan dalam bentuk “broken tissue”. Dengan mengevaluasi nilai selisihnya maka akan dapat dideteksi apakah ada lubang pada data iris atau tidak. Pada data iris yang memiliki kenampakan lubang, setelah dilakukan proses SOBEL akan terdeteksi dengan warna putih pada sekitar lubang atau titik kecil tersebut. Sehingga semakin banyak lubang yang terdeteksi maka potongan gambar akan semakin kelihatan putih. Rekam Medik sebagai data pendukung Iridologi Untuk mendukung penelitian ini, kami melampirkan data rekam medik sebagian pasien di Rumah Sakit Angkatan Laut DR. RAMELAN, untuk perlu diketahui kami mengambil sampel data iris orang yang mengalami gangguan Liver di Bagian Departemen Penyakit Dalam, Poliklinik Hati, pengambilan sampel data iris kami lakukan  $\pm 1$  bulan. Kami hanya bisa mengambil rekam medik hanya sebagian pasien karena memang rekam medik tidak boleh dibawa keluar, kami mendapatkan rekam medik seijin dari petugas pencatat, rekam medik yang kami dapat berbentuk hasil tes laboratorium dan hasil dari foto digital. Dari data rekam medik kami dapat mengetahui apakah orang tersebut mengalami gangguan organ liver apa tidak. Seperti yang telah dibahas di depan bahwa seseorang yang mengalami gangguan pada organ Liver yang berpengaruh orang tersebut mengalami sakit hepatitis atau sirosis didasarkan pada hasil pemeriksaan Laboratorium, 2 unsur yang paling penting dalam pemeriksaan ada tidaknya gangguan pada organ Liver adalah SGOT dan SGPT. SGOT dan SGPT merupakan enzim-enzim intraselular yang terutama berada di hati, kadar SGOT dan SGPT meningkat apabila terjadi kerusakan pada sel hati. Nilai normal dari SGOT adalah 0 – 35 unit/L sedangkan nilai normal SGPT adalah 0

– 37 unit/L. Pada penderita hepatitis kadar SGOT dan SGPT akan meningkat melampaui dari kadar normal sehingga dokter dapat mengetahui apakah pasien mengalami gangguan fungsi liver/hati atau tidak. Pada kasus tertentu yaitu pada pasien yang menderita Sirosis dan Hepatoma kadar SGOT dan SGPT cenderung normal seperti tidak mengalami gangguan pada organ livernya, hal ini disebabkan karena pasien Sirosis(Pengerasan hati) dan Hepatoma(Kanker Hati) enzim-enzim yang berada di hati terutama SGOT dan SGPT sudah tidak dapat bekerja lagi dan organ liver sudah tidak dapat bekerja sebagaimana mestinya. Untuk memperpanjang hidup para pasien Sirosis dan Hepatoma bergantung pada obat. [4–11]

#### KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Sistem secara keseluruhan mulai dari instrumentasi yang coba dikembangkan melalui kamera video, metode image processing dengan matriks pengali SOBEL, mampu bekerja secara baik yaitu sebesar 84 % benar untuk mendeteksi adakah gangguan dalam organ Liver yang direpresentasikan dalam bentuk “*broken tissue*” di dalam citra iris.
2. Metode *image processing* dapat digunakan untuk menentukan lokasi citra iris dan posisi organ Liver.
3. Metode image processing mampu mendeteksi apakah ada lubang atau tidak di dalam citra ROI iris.

#### SARAN

1. Perlu dikembangkan metode image processing baru untuk mendeteksi secara akurat (100 %) posisi organ Liver.
2. Perlu dikembangkan pula system pengambilan data yang *realtime* sehingga data dapat langsung diujikan secara langsung.
3. Proses pendeteksian juga bisa dikembangkan pada organ-organ lain dan didukung dengan data medis pula.
4. Dari penelitian ini penulis terinspirasi untuk mendalami Iridology sebagai media *Pre-Diagnostic* bagi dokter sehingga mungkin ke depan bisa dilakukan Data Mining secara lebih besar tentang realitas hubungan antara adanya tanda “*broken tissue*” di dalam iris.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] D.'Hiru, “IRIDOLOGI mendeteksi penyakit hanya dengan mengintip mata, Gramedia Pustaka Utama,” 2005.
- [2] B. Purwanto, ““Iridology: Mengungkap dan Mera-mal Kesehatan Lewat Mata”. Paper Pelatihan Iridology, Klinik ProVitalitas,” 1993.
- [3] J. F. Palandi & A. B. Fatchurrochman, *Pengolahan Citra Digital menggunakan Visual Basic*. Penerbit Graha Ilmu, 2005.

- [4] H. A. Sulaiman, H. A. Daldiyono, & H. A. Rani, *Gastroenterologi Hepatologi, Infomedika*, 1990.
- [5] H. Chandra, “7 Jam Belajar Pinnacle Studio 9,” 2004.
- [6] B. Jensen, ““The Science and Practice of Iridology”,” *Bernard Jensen Enterprises*, vol. 24360, 1989.
- [7] R. Munir, *Pengolahan Citra Digital dengan Pendetakan Algoritmik*. Bandung, Bandung: Informatika, 2004.
- [8] A. Nalwan, ““Pengolahan Gambar Secara Digital”. PT Elex Media Komputindo,” 1997.
- [9] S. A. Price & L. M. Wilson, “Patofisiologi, Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit,” *Edisi*, vol. 4, 1995, Buku 1, Penerbit Buku Kedokteran, EGC.
- [10] U. Ahmad, *Pengolahan Citra Digital & Pemrogramannya*. Graha Ilmu, 2005.
- [11] Yuswanto, *Pemrograman Dasar Visual Basic 6.0*. Prestasi Pustaka Publisher, 2003.

Conflict of Interest Statement: The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2019 Author. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Received: 19-04-2019

Accepted: 14-05-2019

Published: 03-04-2019

## LIST OF TABLES

|     |                                                                                                                   |     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| I   | Beberapa Contoh Deteksi Lokasi Organ Liver . . . . .                                                              | 146 |
| II  | Hasil Pengujian Deteksi Lokasi Organ Liver . . . . .                                                              | 147 |
| III | Hasil deteksi iris mata sehat (tidak mengalami gangguan pada organ Liver) melalui Image Processing . . . . .      | 148 |
| IV  | Hasil deteksi adanya lubang pada iris mata yang mengalami gangguan organ Liver melalui Image Processing . . . . . | 149 |



TABEL I.. BEBERAPA CONTOH DETEKSI LOKASI ORGAN LIVER

| No | Nama Pasien   | Gambar Hasil Deteksi | Proses | Klarifikasi |
|----|---------------|----------------------|--------|-------------|
| 1  | Suhadi        |                      | OK     | Benar       |
| 2  | Katiman       |                      | OK     | Benar       |
| 3  | Imam Bukhori  |                      | OK     | Benar       |
| 4  | Samsul Bakhri |                      | OK     | Benar       |

TABEL II.. HASIL PENGUJIAN DETEKSI LOKASI ORGAN LIVER

| No | Nama Pasien | SGOT | SGPT | Liver  | Deteksi | Klarifikasi |
|----|-------------|------|------|--------|---------|-------------|
| 1  | Mata1       | 51   | 80   | 15 th  | OK      | Benar       |
| 2  | Mata2       | 40   | 29   | 1,5 th | OK      | Benar       |
| 3  | Mata3       | 54   | 57   | 2 th   | OK      | Benar       |
| 4  | Mata4       | 25   | 17   | 2 th   | OK      | Benar       |
| 5  | Mata5       | 32   | 61   | 10 th  | OK      | Benar       |
| 6  | Mata6       | 75   | 53   | 5 th   | OK      | Benar       |
| 7  | Mata7       | 75   | 80   | 5 th   | OK      | Benar       |
| 8  | Mata8       | 70   | 36   | 1 th   | OK      | Benar       |
| 9  | Mata9       | 20   | 17   | 2 th   | OK      | Benar       |
| 10 | Mata10      | 23   | 15   | 1,5 th | OK      | Benar       |

TABEL III.. HASIL DETEKSI IRIS MATA SEHAT (TIDAK MENGALAMI GANGGUAN PADA ORGAN LIVER) MELALUI IMAGE PROCESSING

| No | Data Mata | Rendah | Tinggi | Selisih | Lubang    | Kenyataan |
|----|-----------|--------|--------|---------|-----------|-----------|
| 1  | Mata1     | 26     | 55     | 29      | Tidak ada | Tidak ada |
| 2  | Mata2     | 30     | 47     | 17      | Tidak ada | Tidak ada |
| 3  | Mata3     | 21     | 46     | 25      | Tidak ada | Tidak ada |
| 4  | Mata4     | 46     | 68     | 22      | Tidak ada | Tidak ada |
| 5  | Mata5     | 35     | 62     | 27      | Tidak ada | Tidak ada |
| 6  | Mata6     | 35     | 56     | 21      | Tidak ada | Tidak ada |
| 7  | Mata7     | 26     | 48     | 22      | Tidak ada | Tidak ada |
| 8  | Mata8     | 38     | 55     | 17      | Tidak ada | Tidak ada |
| 9  | Mata9     | 50     | 73     | 23      | Tidak ada | Tidak ada |
| 10 | Mata10    | 29     | 53     | 24      | Tidak ada | Tidak ada |

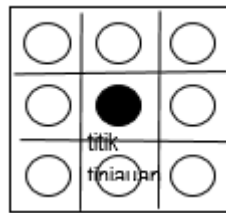
TABEL IV.. HASIL DETEKSI ADANYA LUBANG PADA IRIS MATA YANG MENGALAMI GANGGUAN ORGAN LIVER MELALUI IMAGE PROCESSING

| No | Data Mata | Rendah | Tinggi | Selisih | Lubang | Kenyataan |
|----|-----------|--------|--------|---------|--------|-----------|
| 1  | Mata1     | 25     | 64     | 39      | Ada    | Ada       |
| 2  | Mata2     | 43     | 81     | 38      | Ada    | Ada       |
| 3  | Mata3     | 52     | 85     | 33      | Ada    | Ada       |
| 4  | Mata4     | 49     | 100    | 51      | Ada    | Ada       |
| 5  | Mata5     | 26     | 59     | 33      | Ada    | Ada       |
| 6  | Mata6     | 63     | 130    | 67      | Ada    | Ada       |
| 7  | Mata7     | 69     | 187    | 118     | Ada    | Ada       |
| 8  | Mata8     | 41     | 75     | 34      | Ada    | Ada       |
| 9  | Mata9     | 30     | 69     | 39      | Ada    | Ada       |
| 10 | Mata10    | 45     | 94     | 49      | Ada    | Ada       |

## LIST OF FIGURES

|    |                                                                                    |     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1  | Sebuah blok size pixel 3x3 . . . . .                                               | 151 |
| 2  | Matrik pengali pada tiap 1 blok size pixel . . . . .                               | 152 |
| 3  | Tinjau pengaturan pixel di sekitar pixel (x,y) . . . . .                           | 153 |
| 4  | Operator Sobel . . . . .                                                           | 154 |
| 5  | Hasil proses grabbing 1 frame dengan ukuran normal : 720 x 576 px . . . . .        | 155 |
| 6  | Iris Chart standard international . . . . .                                        | 156 |
| 7  | Proses pengambilan citra iris dari image grabbed . . . . .                         | 157 |
| 8  | Matrik pengali untuk proses pencerahan gambar . . . . .                            | 158 |
| 9  | Beberapa tahapan pengerjaan image processing . . . . .                             | 159 |
| 10 | Pengambilan ROI dan Grafik hasil ROI . . . . .                                     | 160 |
| 11 | Kondisi irisan ROI pada level grey (atas) dan setelah di" Sobel" (bawah) . . . . . | 161 |





Gambar 1. Sebuah blok size pixel 3x3

|           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| <b>-1</b> | <b>-1</b> | <b>-1</b> |
| <b>-1</b> | <b>9</b>  | <b>-1</b> |
| <b>-1</b> | <b>-1</b> | <b>-1</b> |

Gambar 2. Matrik pengali pada tiap 1 blok size pixel

$$\begin{bmatrix} a_0 & a_1 & a_2 \\ a_7 & (x, y) & a_3 \\ a_6 & a_5 & a_4 \end{bmatrix}$$

Gambar 3. Tinjau pengaturan pixel di sekitar pixel (x,y)

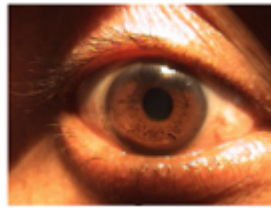
$$M = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} \quad M \cong |S_x| + |S_y|$$

$$S_x = (a_2 + ca_3 + a_4) - (a_0 + ca_7 + a_6)$$

$$S_y = (a_0 + ca_1 + a_2) - (a_6 + ca_5 + a_4)$$

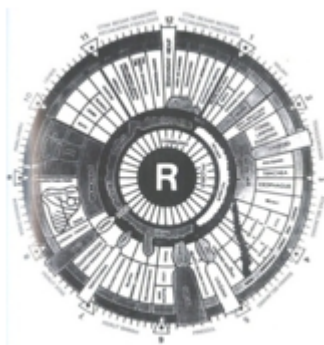
$$S_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad S_y = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

Gambar 4. Operator Sobel

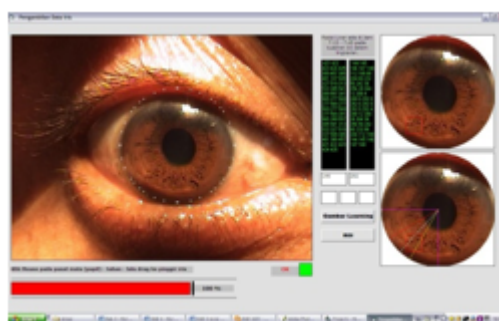


Gambar 5. Hasil proses grabbing 1 frame dengan ukuran normal : 720 x 576 px





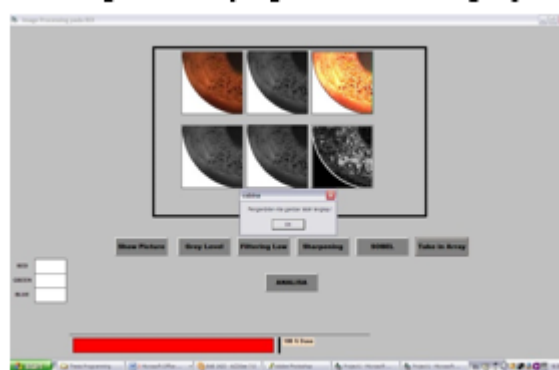
Gambar 6. Iris Chart standard international



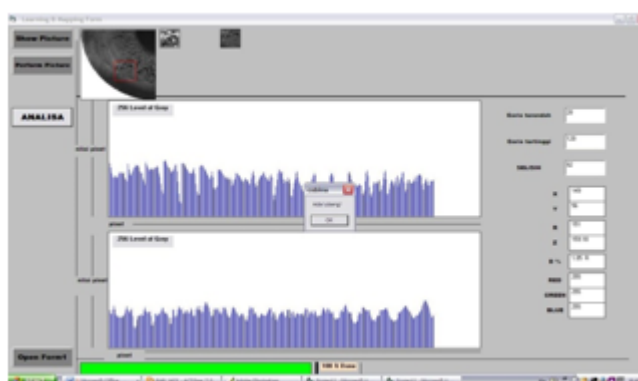
Gambar 7. Proses pengambilan citra iris dari image grabbed

|    |    |    |
|----|----|----|
| -1 | -1 | -1 |
| -1 | 9  | -1 |
| -1 | -1 | -1 |

Gambar 8. Matrik pengali untuk proses pencerahan gambar



Gambar 9. Beberapa tahapan pengerjaan image processing



Gambar 10. Pengambilan ROI dan Grafik hasil ROI





Gambar 11. Kondisi irisan ROI pada level grey (atas) dan setelah di" Sobel" (bawah)